

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-037512

(43)Date of publication of application : 10.02.1994

---

(51)Int.Cl. H01P 3/08

H01P 1/00

H03F 3/60

---

(21)Application number : 04-187860 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 15.07.1992 (72)Inventor : KAMISHIRO IWAMICHI

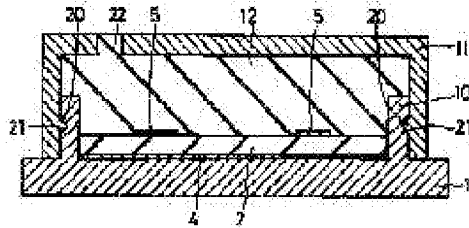
---

(54) HIGH FREQUENCY AMPLIFYING MODULE

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the output reduction of a high frequency amplifying module and to make this module low-noise and oscillationless.

CONSTITUTION: A micro strip line substrate 2 is fixed to the main face of a radiation plate 1, and a metallic conductive case 11 covers the micro strip line substrate 2 and is attached to the radiation plate 1. A ground layer 4 is provided throughout the surface, which is brought into contact with the radiation plate 1, of the micro strip line substrate 2. A resin 12 as a dielectric is charged in the hollow part formed by the micro strip line substrate 2 and the case 11 without spaces. Electromagnetic waves



which fly out from the surface of the micro strip line to the space in a conventional device are difficult to fly out because the micro strip line is covered with the resin 12, and the output reduction is prevented, and noise and oscillation are reduced.

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]About the high frequency amplification module which has a microstrip line, this invention is art effective in optimization of the characteristic of a high frequency amplification module, and high-stability-izing (a low noise and oscillation loss), for example, is applied to the power amplifier module for car telephones, and relates to effective art.

[0002]

[Description of the Prior Art]As an amplifying circuit of a car telephone, the high-frequency-power MOSFET module (high frequency amplification module) is known, for example as indicated in the Hitachi, Ltd. semiconductor operation division production engineering division issue "gain (GAIN)" September, 1988 items P23-P25. This high frequency amplification module includes power metal-oxide semiconductor field effect transistor in three steps, and is aiming at improvement in an output.

[0003]On the other hand, the shield is indicated to issue, and P42 and P43 on Japan Broadcast Publishing issue "design [ of a high frequency circuit ] and mounting" October 20, Showa 62. This literature "if many distributed constant circuits are formed on the same substrate, for a certain reason, the case where it is necessary to shield in each circuit will also produce that of which an electric field tends to jump out besides a substrate depending on a circuit. In this case, in the circuits (circuit containing a half-wave length microstrip line resonator) of which an electric field tends to jump out out of a substrate, a transmission characteristic may change with a shielding case. in an amplifying circuit, it is about the case where consistency cannot be taken to frequency all over the districts, and with the frequency band which cannot take consistency, since

an electric field becomes easy to jump out besides a substrate, the amplifying circuit within a shielding case may oscillate by attaching a shielding case. " -- the purport statement is carried out. The purport [ "the electric field emitted to space is shut up in a case, and is considered that an output is returned to an input part" ] statement of oscillating, when a shielding case is put in an amplifying circuit is carried out as a reason for an oscillation at this literature. And the art which sticks a wave absorber (board of a ferrite) inside the portion equivalent to the top plate of said shielding case as a measure which deters the oscillation of a high frequency amplifying circuit is indicated by this literature.

[0004]If the conventional high frequency amplification module shows the outline, it has structure like drawing 5. That is, the high frequency amplification module consists of the resin case 3 which covered the heat sink 1, the microstrip line board 2 soldered to the principal surface of this heat sink 1, and said microstrip line board 2, and was fixed to said heat sink 1. While the ground layer 4 is formed in the whole region covering the field where said microstrip line board 2 contacts the heat sink 1, the microstrip line 5 is formed in the principal surface. Although the microstrip line 5 serves as a detailed and complicated pattern, explanation is simplified the expedient upper and it is shown. And although a graphic display is not carried out to the prescribed part of these microstrip lines 5, passive components, such as active devices, such as IC, a chip resistor, a chip capacitor, are carried.

[0005]If it is in such a high frequency amplification module, the electromagnetic waves emitted from the surface of the microstrip line 5 will fly in the hollow within the resin case 3, power loss arises or a noise and an abnormal oscillation arise as indicated also in said literature. Although a shield plate is attached in many cases at the time of mounting performed in a customer side, module characteristics will be changed by shield plate attachment in this case.

[0006]The purpose of this invention is to provide the high frequency amplification module which can attain reduction of path loss.

[0007]Other purposes of this invention are to provide the high frequency amplification module whose characteristics, such as a low noise and oscillation loss, were stable. The other purposes and the new feature will become clear from description and the accompanying drawing of this specification along [ said ] this invention.

[0008]

[Means for Solving the Problem]That is, while a high frequency amplification module of this invention fixes a microstrip line board to the principal surface of a heat sink, a conductive case which covers said microstrip line board and becomes a heat sink from

metal is attached. A field which touches a heat sink of said microstrip line board is covered in the whole region, and a ground layer is provided. Hollow sections formed in said microstrip line board and a case are filled up with resin as a dielectric without a crevice.

[0009]

[Function]If it is in the high frequency amplification module of this invention as mentioned above, The microstrip line provided in the principal surface of the microstrip line board, Since it has the structure where the ground in a ground layer and a case is established in the dividing and outside with the dielectric which consists the upper and lower sides of resin or a microstrip line board, microstrip line structure serves as a balanced type. Therefore, while the electromagnetic waves which jump out of a microstrip line decrease and a loss loss is reduced, noise generating and an oscillation become difficult to break out. As for a microstrip line, since the ground of the up-and-down flank is carried out, a shielding effect becomes high, the noise oscillation to the exterior is also suppressed, and a high frequency amplification module is stabilized. Even if it attaches a shield plate, the characteristic fluctuation of a high frequency amplification module stops arising, while it becomes unnecessary to attach a shield plate at the time of mounting, since the shielding effect is high, if it is in the high frequency amplification module of this invention.

[0010]

[Example]Similarly the perspective view and drawing 3 in which the typical sectional view and drawing 2 in which the important section of the high frequency amplification module according [ drawing 1 ] to one example of this invention is shown are the same, and the appearance of a high frequency amplification module is shown are a representative circuit schematic of a high frequency amplification module. The heat sink 1 which consists of thermally conductive good metal, such as copper, as the high frequency amplification module of this example is shown in drawing 1, The microstrip line board 2 fixed to the principal surface of this heat sink 1 via the jointing material which Hitoshi Handa does not illustrate, It consists of the metal cases 11 which fit into the mounting frame 10 of the principal surface of said heat sink 1, and cover said microstrip line board 2, and the resin 12 which consists of a dielectric which fills the space in the case 11.

[0011]Said microstrip line board 2 has the microstrip line 5 in the principal surface (upper surface), and has the ground layer 4 provided in the whole region in the rear face (undersurface) while it consists of ceramic plates etc. Although said microstrip line 5 is carrying out the detailed and complicated pattern actually, by a diagram, it simplifies

and only a part is shown. Although a graphic display is not carried out, it is connected and passive components, such as active devices, such as IC, a chip resistor, a chip capacitor, are carried in these microstrip lines 5. For example, the high frequency amplification module which is the actual this invention article, i.e., the high frequency amplification module for car telephones, (power amplifier module) serves as flat-box type appearance as shown in drawing 2. And from the flank of the case 11, the lead 13 of four has projected in parallel. Said lead 13 serves as the input terminal ( $P_{IN}$ ), a gain control terminal ( $V_{APC}$ ), a power supply terminal ( $V_{DD}$ ), and an output terminal ( $P_{OUT}$ ) from the left toward the right. And this power amplifier module amplifies by arranging the three power metal-oxide semiconductor field effect transistor 15, 16, and 17 in three steps, as shown in drawing 3. In this circuit, 19 is a capacitor.

[0012]It has the projected rim 20 so that said case 11 may meet inner circumference at the inner periphery lower part, and this projected rim 20 fits into the slot 21 established in the periphery of said mounting frame 10. Although a place in particular is not limited, the resin inlet 22 is established in the upper surface of said case 11, and it fills up with the resin 12 in a case from this resin inlet 22. As for the resin 12, an epoxy resin etc. are chosen. The microstrip line 5 serves as structure covered with a dielectric in the lower part and upper part, and serves as a coaxial cable and the same quasi-equilibrium type strip line structure as abbreviation. Therefore, what is necessary is just to also choose the thickness of resin, while choosing resin with the desired dielectric constant epsilon in the resin 12 which is wearing the principal surface of the microstrip line board 2, in order to obtain the desired microstrip line characteristic.

[0013]

[Effect of the Invention](1) If it is in the high frequency amplification module of this invention, While a ground layer is provided in the rear face of a microstrip line board, as for the principal surface side in which a microstrip line is provided, the case used as said ground layer and same electric potential is formed in the dividing and outside surface by resin which is a dielectric. As a result, the effect that the electromagnetic waves oscillated from the surface of a microstrip line become difficult to fly is acquired.

[0014](2) The effect that the loss decreasing rate of an output becomes low by the above (1) since electromagnetic waves become difficult for the high frequency amplification module of this invention to fly from a microstrip line is acquired.

[0015](3) The effect that its characteristic is stable by the above (1) since electromagnetic waves become difficult to fly from a microstrip line and the high frequency amplification module of this invention can press down generating and the self-oscillation of a noise low is acquired.

[0016](4) Since, as for the high frequency amplification module of this invention, a heat sink and a case are formed with metal and these are in switch-on, the effect that it becomes the structure where the whole was shielded and mounting work becomes do not need to attach a shield at the time of mounting and easy is acquired.

[0017](5) The effect that it is uninfluential and change does not arise in the characteristic by the above (4) even if the high frequency amplification module of this invention attaches a shield plate at the time of mounting is acquired.

[0018](6) Since the principal surface side of a microstrip line board is covered by resin whose dielectric constant is higher than air and the interval of the microstrip line board principal surface and a case can be narrowed if it is in the high frequency amplification module of this invention, the effect that slimming down can be attained is acquired.

[0019](7) The above (1) The synergistic effect that the small high frequency amplification module in which the characteristic is stabilized and the characteristic is not changed in mounting can be provided by - (6) according to this invention is acquired.

[0020]Although the invention made by this invention person above was concretely explained based on the example, That it can change variously in the range which this invention is not limited to the above-mentioned example, and does not deviate from the gist, [ needless to say ] For example, if it is considered as the structure which can choose the mounting height of the case 11 by establishing the slot 21 in three steps [ the periphery of the mounting frame 10 ] as shown in drawing 4, choosing these slots, and making the projected rim 20 of the inner periphery lower part of the case 11 fit in, The thickness of the resin with which it is filled up in the case 11 can be chosen now. And impedance can be enlarged by thickening thickness of resin.

[0021]Although the above explanation explained the case where the invention mainly made by this invention person was applied to the production technology of the high frequency amplification module which is a field of the invention used as the background, it is not limited to it and can apply to the production technology of a hybrid integrated circuit device, etc., for example. This invention is applicable to manufacture of the semiconductor device which has a microstrip line at least.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a typical sectional view showing the important section of the high frequency amplification module by one example of this invention.

[Drawing 2]It is a perspective view showing the appearance of the high frequency amplification module by this invention.

[Drawing 3]It is a representative circuit schematic of the high frequency amplification module by this invention.

[Drawing 4]It is a typical sectional view showing the important section of the high frequency amplification module by other examples of this invention.

[Drawing 5]It is a typical sectional view showing the important section of the conventional high frequency amplification module.

[Description of Notations]

1 -- A heat sink, 2 -- A microstrip line board, 3 -- Resin case, 4 [ -- A case, 12 / -- Resin, 13 / -- A lead, 15 16, 17 / -- Power metal-oxide semiconductor field effect transistor, 19 / -- A capacitor, 20 / -- A projected rim, 21 / -- A slot, 22 / -- Resin inlet. ] -- A ground layer, 5 -- A microstrip line, 10 -- A mounting frame, 11

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A microstrip substrate which has a microstrip line in the principal surface and has a ground layer at the rear face.

A case attached so that the principal surface side of this microstrip substrate might be covered.

While it is the high frequency amplification module provided with the above and said case comprises a conductor, space covered in the principal surface and a case of said microstrip substrate is full of a dielectric.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 3 7 5 1 2

(43) 公開日 平成6年(1994)2月10日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P	3/08			
	1/00	Z		
H 0 3 F	3/60	8522 - 5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-187860

(22) 出願日 平成4年(1992)7月15日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 神代 岩道

長野県小諸市大字柏木字東大道下190番地

株式会社日立製作所小諸工場内

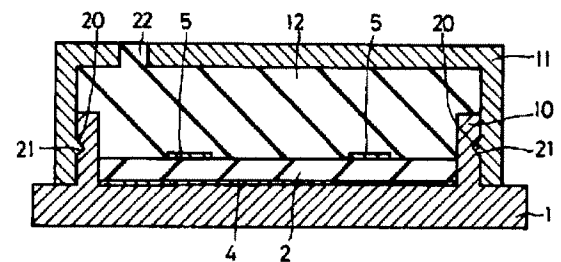
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 高周波増幅モジュール

(57) 【要約】

【目的】 高周波増幅モジュールの出力低下抑止、低ノイズ化、発振レス化を図る。

【構成】 放熱板 1 の主面にマイクロストリップライン基板 2 を固定するとともに、前記マイクロストリップライン基板を被いかつ放熱板に金属からなる導電性のケース 11 が取り付けられている。前記マイクロストリップライン基板の放熱板に接する面には全域に亘ってグラウンド層 4 が設けられている。また、前記マイクロストリップライン基板とケースとによって形成される中空部分には誘電体としてのレジン 12 が隙間なく充填されている。従来マイクロストリップライン表面から空間に飛び出していた電磁波はレジンで被われているため、飛び出し難くなり、出力低下が防止されるとともに、ノイズ低減発振低減が図れる。



1- 放熱板 2- マイクロストリップライン基板

5- マイクロストリップライン 11- ケース 12- レジン

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主面にマイクロストリップラインを有し裏面にグラウンド層を有するマイクロストリップ基板と、このマイクロストリップ基板の主面側を覆うように取り付けられたケースとを有する高周波増幅モジュールであって、前記ケースは導体で構成されているとともに、前記マイクロストリップ基板の主面とケースで覆われる空間は誘電体で充填されていることを特徴とする高周波増幅モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はマイクロストリップラインを有する高周波増幅モジュールに関し、高周波増幅モジュールの特性の最適化、高安定化（低ノイズ・発振レス）に有効な技術であり、たとえば自動車電話用のパワーアンプモジュールに適用して有効な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車電話の増幅回路として、たとえば、株式会社日立製作所半導体事業部技術本部発行「ゲイン（GAIN）」1988年9月号P23～P25に記載されているように、高周波パワーMOSFETモジュール（高周波増幅モジュール）が知られている。この高周波増幅モジュールはパワーMOSFETを三段に組み込み、出力の向上を図っている。

【0003】 一方、日本放送出版協会発行「高周波回路の設計と実装」昭和62年10月20日発行、P42およびP43には、シールドについて記載されている。この文献には「同一基板上に幾つもの分布定数回路を形成すると、回路によっては電界が基板外に飛び出しやすいものもあるため、各回路にシールドを施す必要のある場合が生じてきます。この場合、電界が基板外へ飛び出しやすい回路（半波長マイクロストリップ線路共振器を含む回路など）では、シールドケースによって伝送特性が変わることがあります。また増幅回路では、全域の周波数に対して整合がとれない場合があり、整合がとれない周波数帯では電界が基板外に飛び出しやすくなりますから、シールドケースを付けることによってシールドケース内の増幅回路が発振する場合があります。」なる旨記載されている。また、この文献には、発振理由として「増幅回路でシールドケースをかぶせた場合に発振するのは、空間に放射された電界がケース内に閉じ込められ、出力が入力部へ戻されると考えられます。」旨記載されている。そして、この文献には、高周波増幅回路の発振を抑止する対策として、前記シールドケースの天板に相当する部分の内側に、電波吸収体（フェライトの板）を貼る技術が開示されている。

【0004】 従来の高周波増幅モジュールは、その概要を示すと、図5のような構造となっている。すなわち、高周波増幅モジュールは放熱板1と、この放熱板1の主面に半田付けされたマイクロストリップライン基板2

と、前記マイクロストリップライン基板2を被いかつ前記放熱板1に固定された樹脂ケース3とからなっている。また、前記マイクロストリップライン基板2は、放熱板1に接触する面に全域に亘ってグラウンド層4が設けられているとともに、主面にはマイクロストリップライン5が設けられている。マイクロストリップライン5は微細で複雑なパターンとなっているが、説明の便宜上簡略化して示す。そして、これらマイクロストリップライン5の所定部には図示はしないが、IC等の能動素子やチップ抵抗、チップコンデンサ等の受動素子が搭載されている。

【0005】 このような高周波増幅モジュールにあっては、前記文献にも記載されているように、マイクロストリップライン5の表面から発した電磁波が樹脂ケース3内の中空を飛ぶことになり、パワーロスが生じたり、ノイズや異常発振が生じる。また、顧客サイドにおいて行う実装時、シールド板が取り付けられることが多いが、この際、シールド板取付によってモジュール特性が変動してしまう。

20 【0006】 本発明の目的は伝送損失の低減化が図れる高周波増幅モジュールを提供することにある。

【0007】 本発明の他の目的は低ノイズ、発振レス等特性が安定した高周波増幅モジュールを提供することにある。本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明の高周波増幅モジュールは放熱板の主面にマイクロストリップライン基板を固定するとともに、前記マイクロストリップライン基板を被いかつ放熱板に金属からなる導電性のケースが取り付けられている。前記マイクロストリップライン基板の放熱板に接する面には全域に亘ってグラウンド層が設けられている。また、前記マイクロストリップライン基板とケースとによって形成される中空部分には誘電体としてのレジンが隙間なく充填されている。

## 【0009】

【作用】 上記のように本発明の高周波増幅モジュールにあっては、マイクロストリップライン基板の主面に設けられたマイクロストリップラインは、その上下をレジンやマイクロストリップライン基板からなる誘電体で被われかつその外側にグラウンド層、ケースによるグラウンドが設けられる構造となっていることから、マイクロストリップライン構造は平衡形となる。したがって、マイクロストリップラインから飛び出る電磁波が少なくなり、損失ロスが低減されるとともに、ノイズ発生、発振が起き難くなる。また、マイクロストリップラインは上下側部がグラウンドされることからシールド効果が高くなり、外部に対するノイズ発振も抑えられ高周波増幅モジュールが安定する。さらに、本発明の高周波増幅モジュールに

あってはシールド効果が高いことから、実装時にシールド板を取り付ける必要もなくなるとともに、シールド板を取り付けても高周波増幅モジュールの特性変動が生じなくなる。

#### 【0010】

【実施例】図1は本発明の一実施例による高周波増幅モジュールの要部を示す模式的断面図、図2は同じく高周波増幅モジュールの外観を示す斜視図、図3は同じく高周波増幅モジュールの等価回路図である。この実施例の高周波増幅モジュールは、図1に示すように、銅等熱伝導性の良好な金属からなる放熱板1と、この放熱板1の主面に半田等の図示しない接合材を介して固定されるマイクロストリップライン基板2と、前記放熱板1の主面の取付枠10に嵌合されかつ前記マイクロストリップライン基板2を被う金属製のケース11と、ケース11内の空間を埋める誘電体からなるレジン12とからなっている。

【0011】前記マイクロストリップライン基板2はセラミック板等からなるとともに、その主面（上面）にはマイクロストリップライン5を有しかつ裏面（下面）には全域に設けられるグラウンド層4を有している。また、前記マイクロストリップライン5は実際には微細で複雑なパターンをしているが、図では簡略化して一部のみを示す。また、図示はしないが、これらマイクロストリップライン5には、関係づけられてIC等の能動素子やチップ抵抗、チップコンデンサ等の受動素子が搭載されている。たとえば、実際の本発明品である高周波増幅モジュール、すなわち自動車電話用の高周波増幅モジュール（パワーアンプモジュール）は、図2に示すような偏平箱型の外観となっている。そして、ケース11の側部からは4本のリード13が平行に突出している。前記リード13は左から右に向かって入力端子（ $P_{IN}$ ）、ゲインコントロール端子（ $V_{APC}$ ）、電源端子（ $V_{DD}$ ）、出力端子（ $P_{OUT}$ ）となっている。そして、このパワーアンプモジュールは、図3に示すように3個のパワーMOSFET15、16、17が、3段に配置されて増幅を行うようになっている。なお、この回路において19はコンデンサである。

【0012】前記ケース11は内周部下部に内周に沿うように突条20を有し、この突条20が前記取付枠10の外周に設けられた溝21に嵌合するようになっている。また、特に場所は限定されないが、前記ケース11の上面にはレジン注入口22が設けられ、このレジン注入口22からケース内にレジン12が充填される。レジン12はエポキシ樹脂等が選ばれる。マイクロストリップライン5は、その下部および上部を誘電体で被われる構造となり、同軸ケーブルと略同様な準平衡型ストリップライン構造となる。したがって、所望のマイクロストリップライン特性を得るためにはマイクロストリップライン基板2の主面を被うレジン12においては、所望の

誘電率 $\epsilon$ を有したレジンを選択するとともに、レジンの厚さも選択すればよい。

#### 【0013】

【発明の効果】（1）本発明の高周波増幅モジュールにあっては、マイクロストリップライン基板の裏面にはグラウンド層が設けられるとともに、マイクロストリップラインが設けられる主面側は誘電体であるレジンで被われかつその外面には前記グラウンド層と同電位となるケースが設けられている。この結果、マイクロストリップラインの表面から発振する電磁波は飛び難くなるという効果が得られる。

【0014】（2）上記（1）により、本発明の高周波増幅モジュールはマイクロストリップラインから電磁波が飛び難くなるため、出力の損失低下率が低くなるという効果が得られる。

【0015】（3）上記（1）により、本発明の高周波増幅モジュールはマイクロストリップラインから電磁波が飛び難くなるため、ノイズの発生や自己発振を低く抑ええることができることから、特性が安定するという効果が得られる。

【0016】（4）本発明の高周波増幅モジュールは放熱板とケースが金属で形成され、かつこれらは導通状態にあることから、全体がシールドされた構造となり、実装時シールドを取り付ける必要がなく実装作業が容易となるという効果が得られる。

【0017】（5）上記（4）により、本発明の高周波増幅モジュールは実装時シールド板を取り付けても影響はなく特性に変化が生じないという効果が得られる。

【0018】（6）本発明の高周波増幅モジュールにあっては、マイクロストリップライン基板の主面側を空気よりも誘電率が高いレジンで被っていることから、マイクロストリップライン基板主面とケースとの間隔を狭くできるため、薄型化が達成できるという効果が得られる。

【0019】（7）上記（1）～（6）により、本発明によれば、特性が安定しかつ実装においても特性が変動しない小型の高周波増幅モジュールを提供することができるという相乗効果が得られる。

【0020】以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない、たとえば、図4に示すように取付枠10の外周に三段に亘って溝21を設け、これらの溝を選択してケース11の内周部下部の突条20を嵌合させることによってケース11の取付高さを選択できるような構造としておけば、ケース11内に充填するレジンの厚さを選択できるようになる。そして、レジンの厚さを厚くすることによってインピーダンスを大きくすることができる。

【0021】以上の説明では主として本発明者によって

なされた発明をその背景となった利用分野である高周波増幅モジュールの製造技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、たとえば、混成集積回路装置の製造技術などに適用できる。本発明は少なくともマイクロストリップラインを有する半導体装置の製造には適用できる。

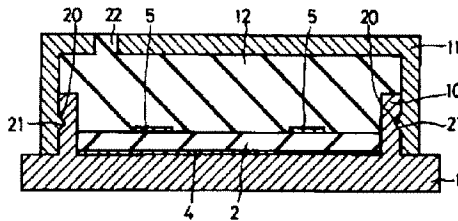
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による高周波増幅モジュールの要部を示す模式的断面図である。

【図2】本発明による高周波増幅モジュールの外観を示す斜視図である。

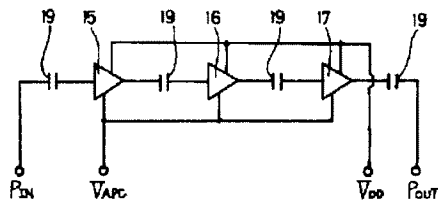
【図3】本発明による高周波増幅モジュールの等価回路

【図1】

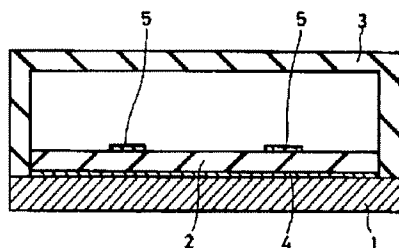


1-放熱板 2-マイクロストリップライン基板  
5-マイクロストリップライン 11-ケース 12-レジジン

【図3】



【図5】



1-放熱板 2-マイクロストリップライン基板  
4-グランド層 5-マイクロストリップライン

図である。

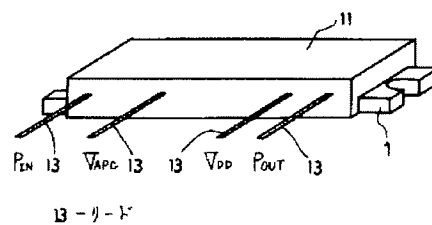
【図4】本発明の他の実施例による高周波増幅モジュールの要部を示す模式的断面図である。

【図5】従来の高周波増幅モジュールの要部を示す模式的断面図である。

【符号の説明】

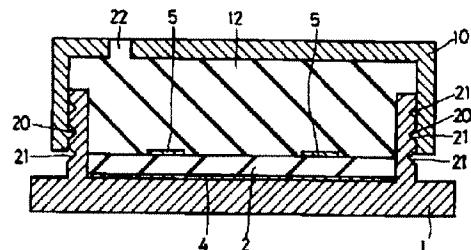
1…放熱板、2…マイクロストリップライン基板、3…樹脂ケース、4…グランド層、5…マイクロストリップライン、10…取付枠、11…ケース、12…レジジン、13…リード、15、16、17…パワーMOSFET、19…コンデンサ、20…突条、21…溝、22…レジジン注入口。

【図2】



13-リード

【図4】



20-突条

21-溝